

Rec'd PCT/PTO 27 APR 2005



10/532896

PCT/CH 03 / 00640

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 30 SEP 2003	
WIPO	PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 24. Sep. 2003

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY

Demande de brevet no 2002 1799/02

CERTIFICAT DE DEPOT (art. 46 al. 5 OBI)

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

Titre:

Actionneur linéaire pour vannes.

Requérant:

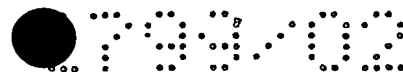
Société Industrielle de Sonceboz S.A.
5, rue Rosselet-Challandes
2605 Sonceboz

Mandataire:

WILLIAM BLANC & CIE Conseils en Propriété Industrielle SA
Avenue du Pailly 25
1220 Les Avanchets

Date du dépôt: 28.10.2002

Classement provisoire: F16K



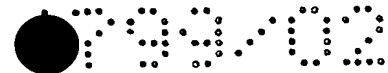
Actionneur linéaire pour vannes

La présente invention concerne un actionneur linéaire comprenant un organe entraîné en rotation par un moteur électrique pour le déplacement linéaire d'une partie de vanne.

L'actionneur linéaire peut notamment être utilisé pour commander une vanne d'un brûleur à gaz. Les actionneurs linéaires sont très répandus et utilisés dans beaucoup d'applications différentes, des exemples étant décrits dans la demande de brevet internationale WO 01/89062 A1, et le brevet européen EP 0987477. Les dispositifs décrits dans ces publications comportent un moteur pas-à-pas entraînant un système vis-écrou pour le déplacement linéaire d'un arbre solidaire d'une vis. Le moteur pas-à-pas permet de déplacer et positionner l'arbre de la vis rapidement, avec peu de pièces mécaniques et en utilisant une commande relativement simple.

Dans EP-A-987477, l'actionneur est destiné à être utilisé pour la commande d'une vanne d'un brûleur à gaz et comporte une tête de vanne sous forme d'un cône qui est reçu dans un siège de vanne de forme complémentaire pour fermer la conduite de gaz sur laquelle la vanne est placée.

Dans le système d'alimentation de gaz, il est important que la vanne se ferme automatiquement en cas de coupure de courant électrique au système de commande de la vanne. Dans l'actionneur décrit dans le brevet précité, la fonction de sécurité en cas de coupure de courant, dite "failsafe", est assurée par un ressort à barillet, dont une extrémité est fixée à une extrémité de la vis. Le ressort à barillet applique un couple sur la vis afin de la tourner dans le sens de la fermeture de la vanne. En cas de coupure de courant du moteur de l'actionneur linéaire, il y a donc une fermeture automatique de la vanne par l'action du ressort à barillet sur la vis.



Un désavantage important du dispositif précité est que le ressort à barillet est fixé à la vis et limite donc fortement le déplacement linéaire de cette vis. D'autre part, le système nécessite une vis linéaire plus longue et, par conséquent, un boîtier également plus volumineux pour loger le ressort à barillet.

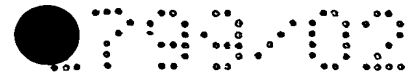
Un autre désavantage de ce système est que le montage du ressort à barillet n'est pas sans difficulté et influence négativement le coût de l'assemblage et de production de l'actionneur.

Au vu de ces inconvénients, un but de l'invention est de réaliser un actionneur linéaire de type vis-écrou pour la commande d'une vanne avec un système de sécurité dit "failsafe" qui est performant, fiable et économe à fabriquer et à assembler.

Il est aussi avantageux de réaliser un actionneur linéaire du type précité qui est compact, rigide et précis.

Des buts de l'invention sont réalisés par un actionneur linéaire selon la revendication 1.

Dans la présente invention, l'actionneur linéaire pour la commande d'une vanne, comporte une partie de moteur et une partie de dispositif d'actionnement comprenant un organe rotatif muni d'une partie filetée complémentaire au filetage d'une vis à déplacement linéaire, l'organe rotatif pouvant être entraîné en rotation par la partie de moteur et étant supporté par des paliers. L'actionneur linéaire comporte en outre un ressort à boudin à compression axiale monté en compression entre une partie de vanne montée à une extrémité de la vis et le boîtier de l'actionneur, les parties filetées de l'actionneur formées de filets ayant un angle α par rapport au plan octogonal à la direction axiale de déplacement de la vis, dont la caractéristique $\tan(\alpha)$ est



plus grande que le coefficient de frottement μ entre la vis et l'organe rotatif, de façon à ce que la vis est réversible.

Avantageusement, en cas de coupure de courant, le ressort à boudin en compression déplace la tête de vanne axialement jusque dans sa position fermée, de manière fiable au vu de la réversibilité du système vis-écrou, dans une construction relativement simple à fabriquer et à assembler.

D'autre part, la course axiale de la vis peut être relativement importante sans nuire à la performance et à la fiabilité du système, tout en permettant à l'actionneur d'avoir une construction très rigide et compacte.

D'autres buts et aspects avantageux de l'invention ressortiront des revendications et de la description et du dessin annexé, dans lequel:

la Fig. 1 est une vue en coupe d'un actionneur linéaire de type vis-écrou pour la commande d'une vanne selon l'invention.

En faisant référence à la Fig. 1, un actionneur 1 comporte une partie de moteur électrique 2, une partie d'actionnement 3 et une paroi de séparation conductrice 4. La paroi de séparation 4 disposée entre la partie d'actionnement 3 et la partie de moteur 2 est continue et s'étend jusqu'à l'extérieur de l'actionneur, formant ainsi une étanchéité électrique et physique très efficace et fiable entre ces parties. La partie de moteur électrique 2 comporte un moteur pas-à-pas ayant des aspects similaires à des moteurs pas-à-pas conventionnels, tels que le stator 5, comportant deux parties bobinées 6 séparées par un entrefer 7 d'aimants permanents 8 montés sur un organe rotatif 9 de la partie d'actionnement 3. L'utilisation d'un moteur pas-à-pas est avantageuse puisqu'il permet de facilement et rapidement régler la position de l'organe à commander dans une construction compacte et peu coûteuse.

D'autres types de moteurs réversibles peuvent néanmoins être utilisés dans la présente invention.

La partie d'actionnement 3 comporte l'organe rotatif 9, qui est muni d'une partie filetée 10 engageant un organe complémentaire sous forme d'une vis 11 ayant une partie filetée 12, un couvercle 13, une partie de corps 14 et des paliers 15, 16 pour le support axial et radial de l'organe rotatif 9.

La rotation de l'organe rotatif 9 entraîne le déplacement axial de la vis 11 qui est munie d'un élément ou forme de guidage axial 17, coopérant avec un élément ou une forme de guidage axial complémentaire du couvercle 13 pour bloquer la rotation de la vis. La vis 11 est couplée à une extrémité à une tête de vanne 37 destinée à être insérée dans un siège de vanne complémentaire (non montré) pour la commande du débit de gaz combustible dans un système d'alimentation ou d'écoulement de combustible, un exemple spécifique étant un système de réglage du débit pour brûleurs à gaz.

L'actionneur comporte en outre un ressort à boudin 38 monté axialement en compression entre la tête de vanne 37 et le boîtier de l'actionneur, notamment le couvercle 13. L'extrémité du ressort à boudin 19 est monté dans un logement 39 du couvercle 13 et l'autre extrémité est montée dans un logement 40 dans la tête de vanne 37. Le ressort 38 peut être monté autour de la vis 11 du couvercle 13 avant le montage de la tête de vanne 37 sur la vis 11, par exemple par vissage ou autre moyen de fixation. Le ressort à boudin 19 en compression exerce donc une force axiale sur la vis et la tête de vanne 37 vers le siège de vanne, ce qui permet de fermer la vanne en cas de coupure de courant au moteur pas-à-pas.

Pour permettre le déplacement axial de la vis lors d'une coupure de courant, les filets 42 des parties filetées 10, 12 de l'organe rotatif 9 respectivement de la vis 11 sont disposés à un angle α dont la valeur $\tan(\alpha)$ est plus grande que le

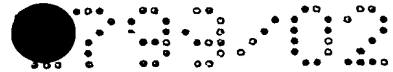
coefficient de frottement μ entre la vis et l'organe rotatif. Au vu de cet angle de filet α relativement prononcé, les parties filetées peuvent être munies deux, trois ou même quatre filets.

Avantageusement, cette construction selon l'invention permet de réaliser un système de commande de vanne avec un niveau élevé de sécurité en cas de panne dans une construction comportant peu de pièces, étant peu coûteuse et facile à assembler. Dans la forme d'exécution illustrée, le ressort à boudin 38 peut être assemblé à l'extérieur de l'actionneur avant le montage de la tête de vanne 37 à la vis 11. En outre, la course axiale de la partie de vanne peut être relativement importante.

La paroi de séparation 4 comporte une partie cylindrique 19 dans l'entrefer 7 entre le stator 5 et les aimants 8 sur l'organe rotatif 9, une partie de fond 20 et une partie extérieure 21 sous forme de flasque qui présente une surface 32 destinée à être montée contre un support ou une paroi d'un dispositif à commander. La paroi de séparation 4, ou tout au moins la partie 19 dans l'entrefer 7, peut être en un matériau ayant une bonne perméabilité magnétique de façon à augmenter le flux magnétique entre le stator 5 et les aimants 8.

Le stator 5 du moteur se positionne autour de la paroi de séparation 4 et la partie d'actionnement 3 se positionne à l'intérieur de la partie cylindrique 19 par des surfaces de positionnement respectivement axiale et radiale 33, 34 de la partie de corps 14 et par des surfaces de positionnement 35 du couvercle 13, toutes ces surfaces étant en appui contre la paroi de séparation. Le couvercle 13 est chassé dans un logement complémentaire cylindrique 36 de la paroi de séparation.

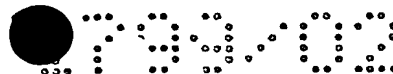
Avantageusement, la paroi de séparation est également un élément structural permettant l'assemblage de la partie de moteur avec la partie d'actionnement 3.



Les paliers 15, 16 de l'organe rotatif sont sous forme de butées à billes à trois ou à quatre points de contact pour le positionnement axial et radial de l'organe rotatif, un palier étant disposé de chaque côté de la partie filetée 10 de l'organe rotatif. Un des paliers 15 est disposé entre la partie de couvercle 13 et l'organe rotatif 9, et l'autre palier 16 est disposé entre l'organe rotatif et la partie de corps 14 qui est montée contre la paroi de séparation 4. Les chemins de roulement 22, 23 du roulement à billes 15 sont solidaires du couvercle 13 respectivement de l'organe rotatif 9, et les chemins de roulement 24, 25 de la butée à billes 16 sont solidaires de l'organe rotatif 9 respectivement de la partie de corps 14.

Un disque élastique 26 monté entre le fond 20 de la paroi de séparation et de la partie de corps 14 permet d'éliminer le jeu axial et de régler la force axiale sur les paliers 15, 16.

Avantageusement, l'actionneur est formé de peu de pièces qui sont faciles à assembler, ce qui réduit fortement le coût de fabrication. La partie de corps 14, les roulements à billes, l'organe rotatif et le couvercle peuvent être assemblés par insertion dans la paroi de séparation dans une direction axiale, ce qui facilite l'automatisation des procédés d'assemblage de l'actionneur, le couvercle 13 étant simplement chassé dans un logement formé par la paroi de séparation.



Revendications

1. Actionneur linéaire pour la commande d'une vanne, comportant une partie de moteur (2) et une partie de dispositif d'actionnement (3) comprenant un organe rotatif (9) muni d'une partie filetée (10) complémentaire à une partie filetée (12) au filetage d'une vis (11) à déplacement linéaire, l'organe rotatif pouvant être entraîné en rotation par la partie de moteur et étant supporté par des paliers (15, 16), caractérisé en ce que l'actionneur linéaire comporte en outre un ressort à boudin (19) à compression axiale monté en compression entre une tête de vanne (37) montée à une extrémité de la vis (11) et le boîtier de l'actionneur, la partie filetée (10) de la vis formée d'au moins un filet ayant un angle α par rapport au plan orthogonal à la direction axiale de déplacement de la vis, dont la caractéristique $\tan(\alpha)$ est plus grande que le coefficient de frottement μ entre la vis et l'organe rotatif, de façon à ce que la vis est réversible.
2. Actionneur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie filetée de la vis comprend au moins deux filets.
3. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ressort à boudin est monté à l'extérieur de l'actionneur autour d'une partie de couvercle (13) faisant partie du boîtier de l'actionneur.
4. Actionneur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une paroi de séparation (4) séparant la partie de moteur de la partie de dispositif d'actionnement et ayant une partie disposée dans un entrefer (8) entre la partie de moteur et l'organe rotatif de la partie d'actionnement, la paroi de séparation étant également un élément structural permettant le montage et le positionnement de la partie de moteur et de la partie d'actionnement.

5. Actionneur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le boîtier de l'actionneur comprend un couvercle (13) comprenant une partie d'un palier de l'actionneur, l'organe rotatif, les paliers et le couvercle (13) pouvant être insérés axialement dans un logement formé par la paroi de séparation (4), le couvercle (13) étant chassé dans un logement complémentaire de la paroi de séparation (4).

6. Actionneur selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'actionneur comprend une partie de corps (14) disposée à une extrémité de l'organe rotatif opposé au couvercle (13) et comprenant une partie du palier (16), cette partie de corps (14) pouvant être insérée axialement dans la paroi de séparation (4) et étant en butée axialement contre la paroi de séparation à travers des moyens élastiques (26).

Abrégé

Un actionneur linéaire pour la commande d'une vanne comporte une partie de moteur (2) et une partie de dispositif d'actionnement (3) comprenant un organe rotatif (9) muni d'une partie filetée (10) complémentaire au filetage d'une vis (11) à déplacement linéaire, l'organe rotatif pouvant être entraîné en rotation par la partie de moteur et étant supporté par des paliers (15, 16). L'actionneur linéaire comporte en outre un ressort à boudin (19) à compression axiale monté en compression entre une tête de vanne (37) montée à une extrémité de la vis (11) et le boîtier de l'actionneur, la partie filetée (10) de la vis formée d'au moins un filet ayant un angle α par rapport au plan orthogonal à la direction axiale de déplacement de la vis, dont la caractéristique $\tan(\alpha)$ est plus grande que le coefficient de frottement μ entre la vis et l'organe rotatif, de façon à ce que la vis est réversible.

Unveränderliches Exemplar
Exemplaire Invariable
Esemplare Immutabile

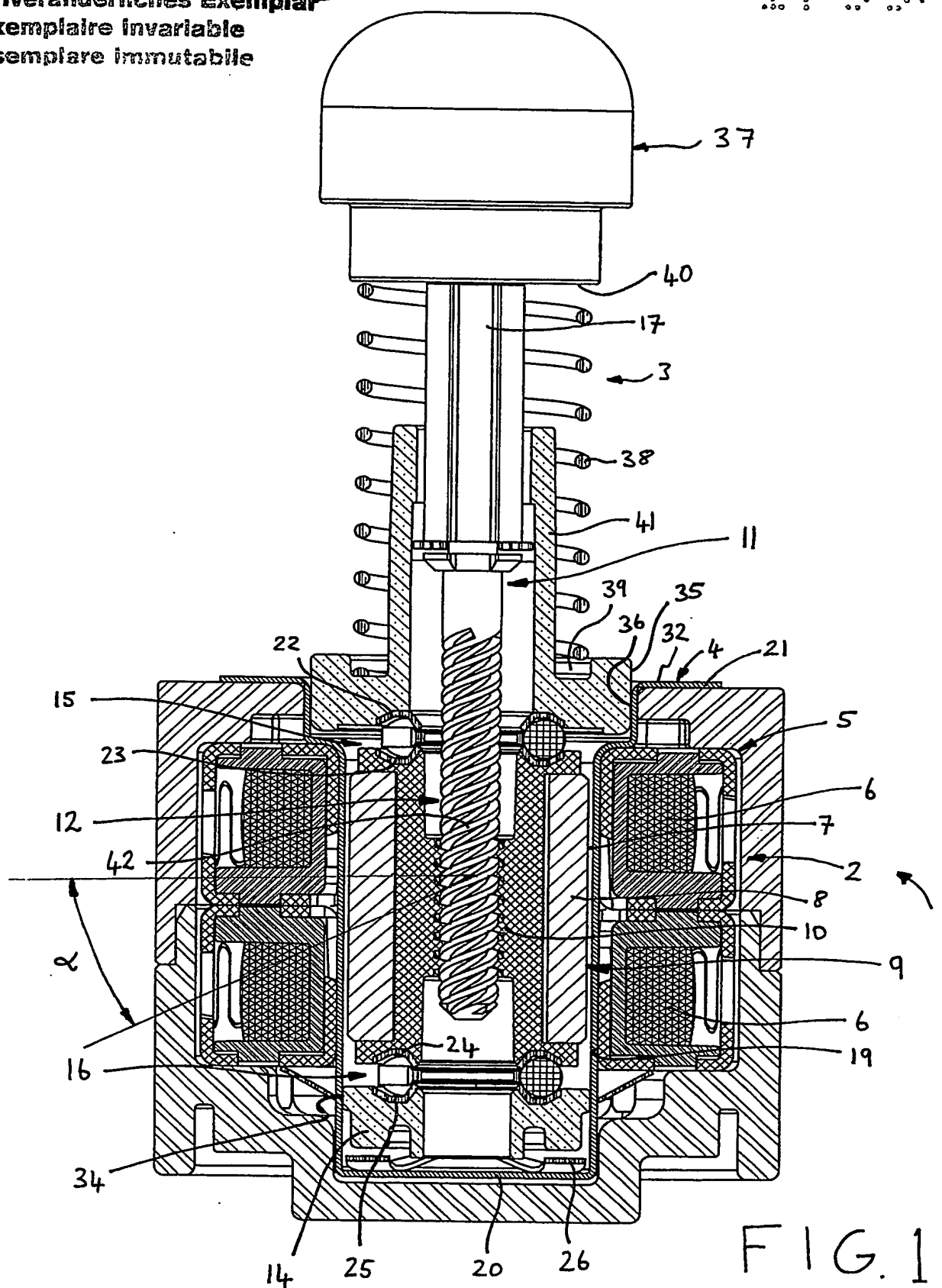


FIG. 1

BEST AVAILABLE COPY